

2/3, DS, BA/3
DIALOG(R) File 352: Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012970798
WPI Acc No: 2000-142647/200013
XRAM Acc No: C00-044634

Solvent regeneration apparatus used in reprocessing of styrene-foam -
includes screw shaft installed in barrel consisting of heaters to melt
and mix the resin solution such that solvent vapors are collected and
cooled by heat exchanger to form liquefied solvent

Patent Assignee: NAITO K (NAIT-I)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000007822	A	20000111	JP 98180155	A	1998062	200013 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98180155 A 19980626

Patent Details:
Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes
JP 2000007822 A 8 C08J-011/08

Abstract (Basic): JP 2000007822 A

NOVELTY - A resin inflow opening (11) is arranged to the base end
of screw shaft (10) installed in a barrel of heaters. A vaporization
solvent recovery unit (3) consisting of degasification hole (15a) is
provided at the extrusion portion (2). The collected vaporization
solvent is cooled by a heat exchanger (18) and stored in a liquefaction
solvent recovery unit (7). DETAILED DESCRIPTION - An epicyclic screw

BEST AVAILABLE COPY

123.TXT

shaft of predetermined length is installed on both sides of the screw shaft at its base end. The drive mechanism (6) installed at the base end of screw shaft, drives the screw shaft such that the resin solution is pressed, heated and mixed by adjusting the shape and pitch of the screw shaft. The rotation of shaft performs vaporization of solvent and fused resin is extruded through the extrusion molding unit (4) installed at the end point of the screw shaft. The vaporization solvent recovery unit includes primary, secondary and tertiary vaporization solvent recovery units (3a-3c). The extrusion portion (2) is divided into an epicyclic screw shaft extrusion portion (2a) and a pair of uniaxial extrusion portions (2b,2c). In each of the extrusion portions (2a-2c) the respective vaporization solvent recovery units (3a-3c) consisting of degassification holes are installed. The vaporization solvent recovery units are connected to the solvent liquefaction stripping area where a heat exchanger is installed for cooling the vapor solvent. The liquefied solvent is collected in the liquefaction solvent recovery unit.

USE - For reprocessing styrene foam obtained from synthetic wood, household electrical appliances, etc.

ADVANTAGE - The resin solution is fed into a barrel consisting of a screw shaft and heater for mixing and melting the solution so that solvent vapors are collected and solvent is effectively separated. The apparatus is simplified. DESCRIPTION OF DRAWING - The figure shows the transverse view of solvent regeneration apparatus used in reprocessing of styrene foam. (2,2a-2c) Extrusion portions; (3,3a-3c) Vaporization solvent recovery units; (4) Extrusion molding unit; (6) Drive mechanism; (7) Liquefaction solvent recovery unit; (10) Screw shaft; (11) Resin inflow opening; (15a) Degasification hole; (18) Heat exchanger.

Dwg. 1/3

JP 2000007822 A

NOVELTY - A resin inflow opening (11) is arranged to the base end of screw shaft (10) installed in a barrel of heaters. A vaporization solvent recovery unit (3) consisting of degasification hole (15a) is provided at the extrusion portion (2). The collected vaporization solvent is cooled by a heat exchanger (18) and stored in a liquefaction solvent recovery unit (7). DETAILED DESCRIPTION - An epicyclic screw shaft of predetermined length is installed on both sides of the screw shaft at its base end. The drive mechanism (6) installed at the base end of screw shaft, drives the screw shaft such that the resin solution is pressed, heated and mixed by adjusting the shape and pitch of the screw shaft. The rotation of shaft performs vaporization of solvent and fused resin is extruded through the extrusion molding unit (4) installed at the end point of the screw shaft. The vaporization solvent recovery unit includes primary, secondary and tertiary vaporization solvent recovery units (3a-3c). The extrusion portion (2) is divided into an epicyclic screw shaft extrusion portion (2a) and a pair of uniaxial extrusion portions (2b,2c). In each of the extrusion portions (2a-2c) the respective vaporization solvent recovery units (3a-3c) consisting of degassification holes are installed. The vaporization solvent recovery units are connected to the solvent liquefaction stripping area where a heat exchanger is installed for cooling the vapor solvent. The liquefied solvent is collected in the liquefaction solvent recovery unit.

USE - For reprocessing styrene foam obtained from synthetic wood, household electrical appliances, etc.

ADVANTAGE - The resin solution is fed into a barrel consisting of a screw shaft and heater for mixing and melting the solution so that solvent vapors are collected and solvent is effectively separated. The apparatus is simplified. DESCRIPTION OF DRAWING - The figure shows the transverse view of solvent regeneration apparatus used in reprocessing of styrene foam. (2,2a-2c) Extrusion portions; (3,3a-3c) Vaporization solvent recovery units; (4) Extrusion molding unit; (6) Drive mechanism; (7) Liquefaction solvent recovery unit; (10) Screw shaft; (11) Resin inflow opening; (15a) Degasification hole; (18) Heat exchanger.

Dwg. 1/3

(11)特許出願公開番号
特開2000-7822
(P2000-7822A)

(43)公開日 平成12年1月11日(2000.1.11)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
C 0 8 J 11/08	C E T	C 0 8 J 11/08	C E T 4 F 2 0 1
B 2 9 B 9/06		B 2 9 B 9/06	4 F 3 0 1
17/00	Z A B	17/00	Z A B
C 0 8 J 11/02		C 0 8 J 11/02	
// B 2 9 K 105:04			

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-180155

(22)出願日 平成10年6月26日(1998.6.26)

(71)出願人 391024456
内藤 高一
新潟県南魚沼郡六日町大字六日町996-22

(72)発明者 内藤 高一
新潟県南魚沼郡六日町大字六日町996番地
22

(74)代理人 100103698
弁理士 大津 洋夫

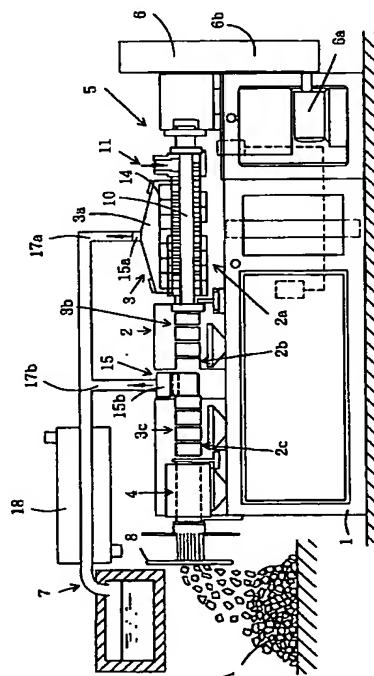
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、溶剤に発泡スチロールやPET等の樹脂を溶解させた樹脂溶解液から効率良く樹脂と溶剤とに分離回収するための装置であり、小型で経済性のある装置を具現化せんとするものである。

【構成】 加熱器の装着されたパレル内にスクリー軸を内蔵した押出し部を形成し、当該スクリー軸の基端部にはそれを回転させる駆動機構を装着し、主軸スクリー軸の形状やピッチを調整し、これを回転することに樹脂溶解液を加圧、加熱、溶融、混練して溶剤を気化しながら基端側より先端側に向けて移動するように構成するとともに、スクリー軸の基端部近傍には樹脂溶解液流入口を設け、先端部には溶融した樹脂を押し出して成形する押出し成形部を装着し、前記押出し部には気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された気化溶剤回収部を設けるとともに、当該気化溶剤回収部の先方には、気化溶剤を熱交換機により冷却され液化する液化溶剤回収部を装備するようにしたことを特徴とする樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】加熱器の装着されたバレル内にスクリーュー軸を内蔵した押出し部を形成し、当該スクリーュー軸の基端部にはそれを回転させる駆動機構を装着し、主軸スクリーューの形状やピッチを調整し、これを回転することに樹脂溶解液を加圧、加熱、溶解、混練して溶剤を気化しながら基端側より先端側に向けて移動するように構成するとともに、スクリーュー軸の基端部近傍には樹脂溶解液流入口を設け、先端部には溶解した樹脂を押し出して成形する押出し成形部を装着し、前記押出し部には気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された気化溶剤回収部を設けるとともに、当該気化溶剤回収部の先方には、気化溶剤を熱交換機により冷却され液化する液化溶剤回収部を装備するようにしたことを特徴とする樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置。

【請求項 2】加熱器の装着されたバレル内に主軸スクリーューを 1 本内蔵するとともに、主軸スクリーューの基端側の左右両側に所定の長さの遊星軸スクリーュー 2 本を内蔵した遊星軸押出し部となし、その先方は単軸押出し部となし、当該主軸スクリーューの基端部にはそれを回転させる駆動機構を装着し、主軸スクリーューの形状やピッチを調整し、これを回転することにより樹脂溶解液を加圧、加熱、溶解、混練して溶剤を気化しながら基端側より先端側に向けて移動するように構成するとともに、主軸スクリーューの基端部近傍には樹脂溶解液流入口を設け、その先端部には溶解した樹脂を糸条に紡出する糸条紡出部を装着し、前記遊星軸押出し部には気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第 1 気化溶剤回収部を設けるとともに、前記単軸押出し部にも気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第 2 気化溶剤回収部を設け、当該第 1 気化溶剤回収部と第 2 気化溶剤回収部の先方には、気化溶剤を熱交換機により冷却して液化し回収する溶剤液化回収部を設けるようにしたことを特徴とする樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置。

【請求項 3】加熱器の装着されたバレル内に主軸スクリーューを 1 本内蔵するとともに、主軸スクリーューの基端側の左右両側に所定の長さの遊星軸スクリーュー 2 本を内蔵した遊星軸押出し部となし、その先方は単軸押出し部となし、当該主軸スクリーューの基端部にはそれを回転させる駆動機構を装着し、主軸スクリーューを基端部から遊星軸押出し部、前半単軸押出し部、後半単軸押出し部とに三分割し、前記遊星軸押出し部では広い表面積と加熱を優先して溶剤の気化を促し、前半単軸押出し部では、加圧力と加熱との相乗効果により溶剤の気化を促し、後半単軸押出し部では加圧力による樹脂の押出しを主体として残存溶剤を気化するようにその形状やピッチを調整し、これを回転することにより樹脂溶解液を加圧、加熱、溶解、混練して溶剤を気化しながら基端側より先端側に向けて移動するように構成し、主軸スクリーューの基

端部近傍には樹脂溶解液流入口を設け、その先端部には溶解した樹脂を糸条に紡出する糸条紡出部を装着し、当該糸条紡出部の先には必要に応じてペレットカッターを設け、前記遊星軸押出し部には気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第 1 気化溶剤回収部を設けるとともに、前記前半単軸押出し部にも気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第 2 気化溶剤回収部を設け、前記後半単軸押出し部にも気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第 3 気化溶剤回収部を設け、当該第 1 気化溶剤回収部と第 2 気化溶剤回収部と第 3 気化溶剤回収部の先方には、気化溶剤を熱交換機により冷却して液化し回収する溶剤液化回収部を設けるようにしたことを特徴とする樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置。

【請求項 4】樹脂溶解液が、クロロカーボン系溶剤を主剤とし、これに安定剤として植物性抽出液を添加した溶液に発泡スチロールを溶解させたものであることを特徴とする請求項 1、請求項 2 若しくは請求項 3 に記載の樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、溶剤に発泡スチロールや PET 等の樹脂を溶解させた樹脂溶解液から効率良く樹脂と溶剤とに分離回収するための装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、発泡スチロール（ポリスチレンビーズを蒸気で 50 倍に膨らませた物）の廃棄物処理として、使用済の発泡スチロールを回収する際、加熱溶解して減容化（インゴット）にする再処理法と、発泡スチロールを溶剤に溶解したうえでこれを分離回収する処理法と、発泡スチロールを焼却する処理法とがある。前記減容化（インゴット）処理法の場合には、そのままでは再利用することができず、再加工処理を必要とするのでリサイクルする際の実用性に欠ける欠点がある。また、前記焼却法は、焼却の際に炭酸ガスを発生したり、ダイオキシンを発生したりして、地球環境に悪影響を与えるおそれがあるので問題がある。

【0003】これに対し、発泡スチロールをペレット化しながら回収する処理法は、そのまま再生発泡スチロール、合成木材、家電用部材などに再利用できるので望ましい再処理法といわれている。そこで近年、発泡スチロールをリモネン、塩化メチレン、クロロカーボン系などの溶剤に入れて溶解させ、そのうえで回収する処理法の研究が各方面で行われている。特に、樹脂溶解液から効率良く樹脂と溶剤とに分離回収するための技術開発が行われているが、いまだ実用的で満足できる技術の開発には成功していない。平成 2000 年から施行される容器包装リサイクル法では、再資源化が義務付けられることになっており、樹脂溶解液から効率良く樹脂と溶剤とに

分離回収する実用性のある技術の開発が強く要請されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】樹脂溶解液から樹脂と溶剤とに分離回収する技術は、当該分離回収装置が複雑で高価になること、回収した再生溶剤や再生樹脂は、その品質が劣化して再利用しにくくなる欠点がある。実施例としては、溶剤としてリモネンを用いて発泡スチロールを溶解し、その樹脂溶解液を真空蒸発分離器で分離しペレット化する方式のものが発表されているが、当該真空蒸発分離器の処理能力は、60kg/hで約5千万円と高価である。また、当該溶剤リモネンは沸点範囲が175～179℃と高く、引火点が48℃と低いため安全性に問題がある。そのため他方では溶剤と樹脂を攪拌式薄膜分離器で分離し、ペレット化する方式を検討している旨報道されている。攪拌式薄膜分離器では、樹脂から溶剤を完全に分離除去することが難しいいうえ、その装置が高価となるだけでなく維持管理経費も高くなるのでその実用性に問題がある。

【0005】更に本発明においては、樹脂溶解液から溶剤を分離除去するに従って樹脂比率が高まると粘度が増し、硬くなってその取り扱いが困難になってしまうという技術課題がある。つまり溶剤分離が進むと樹脂溶解液の物性の変化が激しく、その変化に対応しながら更に完全に溶剤を分離除去していく技術は簡単ではない。取り扱い易くするため、高温加熱して樹脂を軟らかくすると品質の劣化を起こしたり、発火するおそれが生じたりするので、樹脂溶解液から溶剤を完全に分離除去するのは技術的に非常に困難である。

【0006】そこで、本発明者は、これら技術的課題を解消して、樹脂溶解液から溶剤を分離して樹脂をペレット化が容易なように成形回収することと、回収した溶剤をくりかえし使用できるようにする処理法を開発すべく鋭意研究した。本発明者は、まず樹脂を簡単にペレット化できるようにするため糸条に成形しながら回収することができないかと考え、そのための装置としてスクリーとバレルとの間でポリマを熔融し、糸条に押し出し紡糸する押し出し機紡糸機に着目した。なぜなら当該押し出し機紡糸機は、そのスクリー軸の形状やピッチを調整するだけで、容易に樹脂溶解液を加圧、加熱、熔融、混練して溶剤を気化分離できるうえ、樹脂溶解液を基端側より先端側に向けて移動して押し出し成形により糸条に形成できることに気付いたからである。つまり本発明は、押し出し機方式により樹脂を熔融して紡糸しながら回収する作用と、溶剤を気化分離したうえ冷却回収する作用とを同時に行える装置構成にすることにより、その装置が小型で経済的なものとなるようにするのが目的である。また、本発明は、押し出し機方式により樹脂を熔融しながら強力に押し出すことができるので、溶剤の完全な分離除去できるとともに、樹脂が硬化しても効率良く紡糸しながら回収

することのできる小型で経済的な装置とするようにしたのが目的である。

【0007】

【課題を解決するための手段】特許を受けようとする第1発明は、加熱器の装着されたバレル内に主軸スクリーを内蔵した押し出し部を形成し、当該主軸スクリーの基端部にはそれを回転させる駆動機構を装着し、当該主軸スクリーの形状やピッチを調整し、これを回転することに樹脂溶解液を加圧、加熱、熔融、混練して溶剤を気化しながら基端側より先端側に向けて移動するように構成するとともに、主軸スクリーの基端部近傍には樹脂溶解液流入口を設け、先端部には熔融した樹脂を押し出して成形する押し出し成形部を装着し、前記押し出し部には気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された気化溶剤回収部を設けるとともに、当該気化溶剤回収部の先方には、気化溶剤を熱交換機により冷却され液化する液化溶剤回収部を装備するようにしたことを特徴とする樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置である。

【0008】当該第1発明は、押し出し機方式で樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置の基本発明である。バレル内に主軸スクリーを内蔵した押し出し機においては、主軸スクリーの形状やピッチを調整するだけで加圧、加熱、熔融、混練することが可能である。加圧力と加熱温度により溶剤は容易に蒸発して気化分離を起こす。しかもバレルには、加熱器が装着されているので、樹脂溶解液の急速な加熱と望ましい加熱温度管理が容易である。その結果、樹脂を容易に熔融することができる。樹脂溶解液は、当初液状であるが、溶剤が除去され樹脂の成分比率が高まると、急速に粘度が増加し、硬度が大きくなるので、その取り扱いが困難になるが、本発明の場合には、押し出し機と同じような構成になっているので、急速に粘度が増加し、硬度が大きくなっても樹脂は、確実に押し出し成形部によって成形された任意の形状の樹脂として回収することができる。また、当該気化溶剤回収部で回収された気化溶剤は、その後熱交換機により冷却され液化溶剤として回収される。このように溶剤回収と樹脂回収とを押し出し機方式の一装置で行えるので、本発明に係る樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置は、小型で経済的な装置となる。

【0009】特許を受けようとする第2発明は、加熱器の装着されたバレル内に主軸スクリーを1本内蔵するとともに、主軸スクリーの基端側の左右両側に所定の長さの遊星軸スクリー2本を内蔵した遊星軸押し出し部となし、その先方は単軸押し出し部となし、当該主軸スクリーの基端部にはそれを回転させる駆動機構を装着し、主軸スクリーの形状やピッチを調整し、これを回転することにより樹脂溶解液を加圧、加熱、熔融、混練して溶剤を気化しながら基端側より先端側に向けて移動するように構成するとともに、主軸スクリーの基端部

近傍には樹脂溶解液流入口を設け、その先端部には溶融した樹脂を糸条に紡出する糸条紡出部を装着し、前記遊星軸押出し部には気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第1気化溶剤回収部を設けるとともに、前記単軸押出し部にも気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第2気化溶剤回収部を設け、当該第1気化溶剤回収部と第2気化溶剤回収部の先方には、気化溶剤を熱交換機により冷却して液化し回収する溶剤液化回収部を設けるようにしたことを特徴とする樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置である。

【0010】当該第2発明は、主軸スクリューに遊星軸スクリュー2本を内蔵した遊星軸押出し部と単軸押出し部とを形成し、前記遊星軸押出し部には気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第1気化溶剤回収部を設けるとともに、前記単軸押出し部にも気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第2気化溶剤回収部を設け、遊星軸押出し部において表面積を広げたことにより気化分離作用の効率化を図ろうとしたものである。また、本発明は、糸条紡出部を装着して、溶融した樹脂を糸条に紡出することができる点が特徴である。

【0011】特許を受けようとする第3発明は、加熱器の装着されたバレル内に主軸スクリューを1本内蔵するとともに、主軸スクリューの基端側の左右両側に所定の長さの遊星軸スクリュー2本を内蔵した遊星軸押出し部となし、その先方は単軸押出し部となし、当該主軸スクリューの基端部にはそれを回転させる駆動機構を装着し、主軸スクリューを基端部から遊星軸押出し部、前半単軸押出し部、後半単軸押出し部とに三分割し、前記遊星軸押出し部では広い表面積と加熱を優先して溶剤の気化を促し、前半単軸押出し部では、加圧力と加熱との相乗効果により溶剤の気化を促し、後半単軸押出し部では加圧力による樹脂の押出しを主体として残存溶剤を気化するようにその形状やピッチを調整し、これを回転することにより樹脂溶解液を加圧、加熱、溶融、混練して溶剤を気化しながら基端側より先端側に向けて移動するように構成し、主軸スクリューの基端部近傍には樹脂溶解液流入口を設け、その先端部には溶融した樹脂を糸条に紡出する糸条紡出部を装着し、当該糸条紡出部の先には必要に応じてペレットカッターを設け、前記遊星軸押出し部には気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第1気化溶剤回収部を設けるとともに、前記前半単軸押出し部にも気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第2気化溶剤回収部を設け、前記後半単軸押出し部にも気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第3気化溶剤回収部を設け、当該第1気化溶剤回収部と第2気化溶剤回収部と第3気化溶剤回収部の先方には、気化溶剤を熱交換機により冷却して液化し回収する溶剤液化回収部を設けるようにし

たことを特徴とする樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置である。

【0012】当該第3発明は、主軸スクリューを基端部から遊星軸押出し部、前半単軸押出し部、後半単軸押出し部とに三分割し、前記遊星軸押出し部では広い表面積と加熱を優先して溶剤の気化を促し、前半単軸押出し部では、加圧力と加熱との相乗効果により溶剤の気化を促し、後半単軸押出し部では加圧力による樹脂の押出しを主体として残存溶剤を気化するようにして、気化分離作用の効率化を図ろうとするとともに、糸条紡出部による樹脂を糸条に紡出する作用を円滑化し、更に当該糸条紡出部の先には必要に応じてペレットカッターを設けて、樹脂をペレット化して回収しようとした装置である。

【0013】特許を受けようとする第4発明は、溶解液が、クロロカーボン系溶剤を主剤とし、これに安定剤として植物性抽出液を添加した溶液に発泡スチロールを溶解させたものであることを特徴とする請求項1、請求項2若しくは請求項3に記載の樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置である。

【0014】当該第4発明は、溶解液としてクロロカーボン系溶剤を用いた点が特徴の従属項であるが、当該クロロカーボン系溶剤は、強力な溶解力があるだけでなく、高い安定性があるので蒸留再生による繰り返し使用が可能であり、更に、沸点がほぼ40℃前後と低いため、低温処理によるスピードアップ、蒸留再生回収率アップによる経済性効果が期待できるものである。しかも、発火点が660℃以上と高く実用的には不燃性といえるのでその面でも安全性がある。

【0015】

【実施例】以下本発明を図示実施例に基づいて詳細に説明する。図1は、樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置の構成を示す正面説明図で、図2は当該樹脂・溶剤を分離回収する装置の平面図であり、図3は遊星軸押出し部とその先方の単軸押出し部の構成を示す断面平面図である。

【0016】本発明に係る樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置は、廃棄物処理されている発泡スチロールを再資源化するリサイクルシステムを構成する一部装置として、開発されたものである。特に本発明は、発泡スチロールを溶剤に入れて溶解し樹脂溶解液としたうえ、樹脂溶解液から溶剤を分離回収して再生樹脂を回収するための装置である。

【0017】本発明の実施例で用いた溶解液は、クロロカーボン系溶剤を主剤とし、これに安定剤として植物性抽出液を添加した溶解液であり、この溶解液に発泡スチロールを溶解させたものが樹脂溶解液である。当該溶解液の主剤であるクロロカーボン系溶剤としては、具体的にメチレンクロライドを用いた。当該クロロカーボン系溶剤は、強力な溶解力があるだけでなく、高い安定性があるので品質劣化の心配が少なく、蒸留再生による繰り

返し使用が可能であり、液管理が楽である。更に、当該溶剤の沸点は、ほぼ40℃前後と低いため、低温処理によるスピードアップ、蒸留再生回収率アップによる経済性効果が期待できるものである。しかも当該溶剤は、引火点がなく、発火点は660℃以上と高く、実用的には不燃性といえるのでその面でも安全性がある。樹脂溶解液の濃度は、溶剤50%、樹脂分50%±10とした。

【0018】当該樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置の基本構成は、基枠1の上部に押出し部2と気化溶剤回収部3と押出し成形部4とからなる押出し分離機5を設置し、前記基枠1の下部には駆動機構6が装設されており、当該気化溶剤回収部3の先方には液化溶剤回収部7を装備するものである。

【0019】第1発明に係る樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置は、加熱器12の装着されたバレル9内に主軸スクリュー10を内蔵して押出し部2となし、当該押出し部2は、主軸スクリュー10の基端部にはそれを回転させる駆動機構6を装着し、主軸スクリュー10の形状やピッチを調整し、これを回転することにより樹脂溶解液を加圧、加熱、熔融、混練して溶剤を気化しながら基端側より先端側に向けて移動するように構成する。同時に当該主軸スクリュー10の基端部近傍には樹脂溶解液流入口11を設け、先端部には熔融した樹脂を押し出して成形する押出し成形部4を装着する。また、前記押出し部2には、気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された気化溶剤回収部3を設けるとともに、当該気化溶剤回収部3の先方には、気化溶剤を熱交換機18により冷却され液化する液化溶剤回収部7を装備するようにしたことを特徴とする樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置である。

【0020】次に、第3発明に係る樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置を図示実施例に基づき詳細に説明する。図1、図2に示すように、基枠1の上部に押出し部2と気化溶剤回収部3と押出し成形部4とからなる押出し分離機5を設置するが、当該押出し部2は、図3に示すように加熱器12a、12b、12cの装着されたバレル9内に主軸スクリュー10を1本内蔵するとともに、主軸スクリュー10の基端側の左右両側に所定の長さの遊星軸スクリュー13、13を2本内蔵した遊星軸押出し部2aとなし、その先方は単軸押出し部となし、当該単軸押出し部を前半と後半とに分け、当該主軸スクリュー10の基端部にはそれを回転させる駆動機構6を装着構成したものである。当該駆動機構6は、モーター6aと主軸スクリュー10に軸着された電動機構6bとからなる。

【0021】それから主軸スクリュー10を基端部から遊星軸押出し部2a、前半単軸押出し部2b、後半単軸押出し部2cとに三分割し、各段階毎に分けて異なる主軸スクリュー10の形状やピッチを調整しながら形成し、次のように各段階ごとに異なる処理能力で樹脂溶解

液から溶剤と樹脂とを分離回収するようにする。

【0022】第一段階目の遊星軸押出し部2aでは、バレル9内に長さ150cmの主軸スクリュー10の左右両側に長さ100cmの遊星軸スクリュー13、13を2本歯合するように内蔵する。当該主軸スクリュー10には、駆動機構6により回転力が付与されるが、遊星軸スクリュー13、13には駆動機構6が装着されておらず、主軸スクリュー10に歯合しながら回転自在に軸装されている。そのため、主軸スクリュー10が回転するとそれに従って歯合する遊星軸スクリュー13、13が回転することになる。その結果、投入された樹脂溶解液は、主軸スクリュー10と遊星軸スクリュー13、13との三本全体に広がって先方に移動するように構成する。このように遊星軸押出し部2aでは、広い表面積を維持しながら加熱されて溶剤の気化を促進させることが出来るのである。尚、遊星軸押出し部2aのバレル9には8ヶの脱気孔14が穿設されている。遊星軸押出し部2aの圧力は、樹脂溶解液流入口近くで約2kg/cm²とし、その圧力は、遊星軸押出し部2a全体ほぼ一定となるように構成する。また、バレル9に装着した加熱体12aの発熱により、樹脂溶解液の温度が約100℃±5となるように加熱する。この第一段階目の溶剤回収率は約20～25%である。

【0023】第二段目の前半単軸押出し部2bでは、加圧力と加熱との相乗効果により溶剤の気化を促すように主軸スクリューの形状とピッチを調整するように形成した。前半単軸押出し部2bの圧力は、3～4kg/m²と次第に圧力があがるようにし、加熱体12bの加熱により樹脂溶解液の温度が約170～180℃となるように加熱する。ここで気化した溶剤は、第二段目と第三段階目の間にある脱気穴15より脱気するようにした。第二段目における溶剤回収率は約93～97%である。

【0024】第三段階目の後半単軸押出し部2cでは、加圧力による樹脂の押出しを主体として残存溶剤を気化するようにその形状やピッチを調整するように形成した。後半単軸押出し部2cの圧力は、4～kg/m²と圧力を強め、加熱体12cの加熱により樹脂溶解液の温度が約170～180℃となるように加熱して残存する溶剤を気化により分離除去する。第三段階目における溶剤回収率は98～100%である。

【0025】このように本発明は、主軸スクリュー10の形状やピッチを、第一段階目の遊星軸押出し部2a、第二段目の前半単軸押出し部2b、第三段階目の後半単軸押出し部2cの三段階に分けて形成し、これを回転することにより投入された樹脂溶解液が三段階の異なる加圧、加熱、熔融、混練条件下で溶剤を気化しながら基端側より先端側に向けて移動するように構成するものである。

【0026】尚、当該主軸スクリュー10の基端部近傍には、樹脂溶解液流入口11を設け、その主軸スクリ

ー10の先端部には溶融した樹脂を糸条に紡出する糸条紡出部4を装着し、更に当該糸条紡出部4の先方には、必要に応じてペレットカッター8を設けて、当該糸条紡出部4から糸条に紡出してくる樹脂を細かく切断して再生ペレット状樹脂Aとなす。これが回収再生したペレット状樹脂であり、その残留溶剤は、0.02PPM以下である。当該再生ペレット状樹脂について東京都立産業技術研究所で引張強さと曲げ試験をおこなった。その結果は、次の通りである。

【0027】

【表1】

表1. 発泡スチロール引強・曲げ試験結果

試験項目	引強(引強強さ)	曲げ
発泡スチロール 試験区1	43.2	88.9
バージン 試験区2	44.3	83.7
試験区3	43.9	84.8
発泡スチロール 試験区4	40.6	73.6
再生 試験区5	36.6	72.1
試験区6	42.3	76.5

(単位:MPa)

【0028】尚、上記該試験は、JIS-K7161の「プラスチック引張特性の試験方法、第1部：通則」とJIS-K7203の「硬質プラスチックの曲げ試験方法」に準拠して試験をおこなった。

【0029】一方、前記遊星軸押出し部2aには、気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第1気化溶剤回収部3aを設けた。第1気化溶剤回収部3aは、遊星軸押出し部2aのパレル9に穿設された8ヶの脱気孔14と集気部16とその上部に設けた脱気穴15aと、当該脱気穴15aに連結された回収管17aとからなる。パレル9内で加熱、加圧され蒸発した溶剤が脱気孔14から集気部16内に集まってきて脱気穴15aから回収管17aにて回収されるように構成されている。次に、前記前半単軸押出し部2bにも気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第2気化溶剤回収部3bを設け、パレル9内で加熱、加圧されて蒸発した気化溶剤を、第二段目と第三段目の間にある脱気穴15bより脱気するようにした。また前記後半単軸押出し部2cにも気化分離した溶剤を集気し脱気回収するように構成された第3気化溶剤回収部3cを設け、第二段目と第三段目の間にある脱気穴15bより脱気するようにした。尚当該脱気穴15bには、回収管17bが連結されている。

【0030】更に、当該第1気化溶剤回収部3aと、第2気化溶剤回収部3bと、第3気化溶剤回収部3cから延出する回収管17a、17bの先方には、気化溶剤を熱交換機18により冷却して液化し回収する溶剤液化回収部7が設けられている。

【0031】このように遊星軸押出し部2aと前半単軸押出し部2bと後半単軸押出し部2cで溶剤を気化分離した気化溶剤を前記第1気化溶剤回収部3aと、第2気化溶剤回収部3bと、第3気化溶剤回収部3cで集気回収したうえ、回収管17a、17bで熱交換機18に移送し、これを冷却して液化溶剤となし、溶剤液化回収部7内に再生液化溶剤として貯留回収する。当該再生液化溶剤の回収率は99%以上であり、ふたたび発泡スチロールの溶解液の主剤として用いることが出来るものであった。

【0032】

【効果】本発明に係る樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置は、主軸スクリー軸の形状やピッチを調整しておき、これを回転するだけで容易にパレルと主軸スクリーとの間で樹脂を溶融し、樹脂溶解液を加圧、加熱、溶融、混練し、溶剤を気化分離できるとともに、樹脂溶解液を基端側より先端側に向けて移動して押出し成形により糸条樹脂に形成できる。しかも当該糸条樹脂は、カッターで切断するだけで、簡単にペレット状樹脂にすることができるので、本装置があれば樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収して有用な資源にすることが可能になった。

【0033】また本発明は、押出機方式により樹脂を溶融して紡糸しながら回収する作用と、溶剤を気化分離したうえ冷却回収する作用とを同時に並行して行える装置構成である。その結果、当該装置は、シンプルで小型化し経済的なものとなる。

【0034】また本発明は、押出機方式により樹脂を溶融しながら強力に押出すことができるので、溶剤の分離除去率が進むとともに、樹脂が硬化しても確実に紡糸しながら回収することのできる装置となる。

【0035】更に、樹脂溶解液から分離した気化溶剤は、気化溶剤回収部と溶剤液化回収部で再生液化溶剤となり、何度もくりかえし溶解液として使用できるので経済的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】樹脂溶解液から樹脂・溶剤を分離回収する装置の構成を示す正面説明図である。

【図2】樹脂・溶剤を分離回収する装置の平面図である。

【図3】遊星軸押出し部とその先方の単軸押出し部の構成を示す断面平面図である。

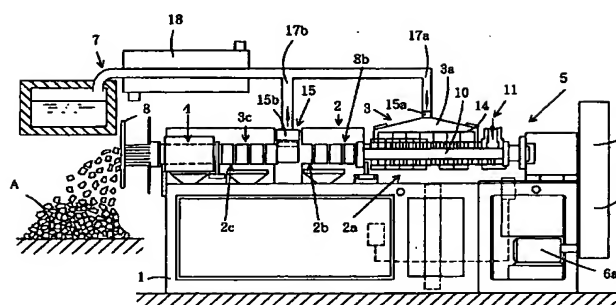
【符合の説明】

- 1…基枠
- 2…押出し部
- 2a…遊星軸押出し部
- 2b…前半単軸押出し部
- 2c…後半単軸押出し部
- 3…気化溶剤回収部
- 4…押出し成形部

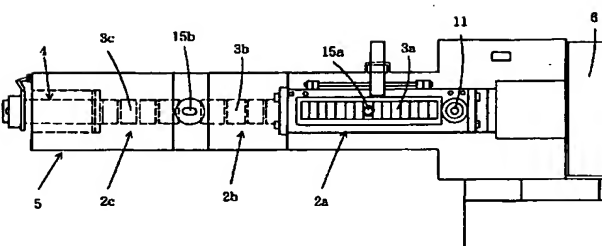
5…押出し分離機
 6…駆動機構
 6a…モーター
 6b…電動機構
 7…液化溶剤回収部
 9…バレル
 10…主軸スクリュー
 11…樹脂溶解液流入口
 12a…加熱器
 12b…加熱器

12c…加熱器
 13…遊星軸スクリュー
 14…脱気孔
 15a…脱気穴
 15b…脱気穴
 16…集気部
 17a…回収管
 17b…回収管
 18…熱交換機

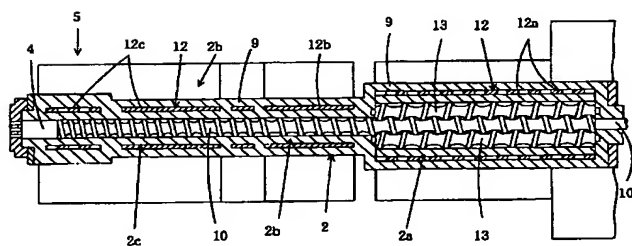
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

B29K 105:26

C08L 25:00

識別記号

F I

テマコード (参考)

Fターム(参考) 4F201 AA13 AG20 BA02 BC02 BC12
BC25 BK13 BK36 BL08 BP01
BP06 BP19 BP23 BP25 BP31
BQ16
4F301 AA07 AA25 BB05 BC13 BD09
BE01 BE11 BE15 BF02 BF10
BF16 BG16

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.